

5 Wandlerprinzipien
5.1 Elektromechanische Wandler

Bsp. 5.1: Gleichstrommotor

gemessene statische Kenngrößen

Gleichstromwiderstand $R_A := 0.1 \cdot \Omega$

Kenngrößen aus Datenblatt

Leerlaufdrehzahl bei U=24V $\omega_L := 275.93 \cdot \frac{1}{s}$ $Speed := \frac{\omega_L}{2 \cdot \pi} \cdot 60 = 2635 \frac{1}{s}$

Leerlaufstrom bei U=24V $I_{AL} := 1840 \cdot mA$

Leerlaufspannung $U_{AL} := 24.12 \cdot V$

LÖSUNG

Hybridparameter

elektrische Verluste $H_{11} := R_A$ $H_{11} = 0.1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3 \cdot A^2}$

Kreuzkoeffizient $H_{12} := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}}{\omega_L}$ $H_{12} = (86.7466 \cdot 10^{-3}) \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A}$

mechanische Verluste $H_{22} := \frac{U_{AL} \cdot I_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}^2}{\omega_L^2}$ $H_{22} = 0.0006 \frac{kg \cdot m^2}{s}$

Kreuzkoeffizient $H_{21} := \frac{-H_{22} \cdot \omega_L}{I_{AL}}$ $H_{21} = -86.7466 \cdot 10^{-3} \frac{kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A}$

Simulationsrechnung

max. Wirkungsgrad $H := \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$

$$\eta_{max} := \left(\frac{H_{21}}{\sqrt{\|H\|} + \sqrt{H_{11} \cdot H_{22}}} \right)^2 \quad \eta_{max} = 0.839$$

Lastmoment im Arbeitspunkt

$$M_{AP}(I_A) := \frac{H_{22} \cdot U_{AL} - I_A \cdot \|H\|}{H_{12}}$$

$$M_{AP}(14.03 \cdot A) = -1.066 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Drehzahl im Arbeitspunkt

$$\omega_{AP}(I_A) := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_A}{H_{12}}$$

$$\omega_{AP}(5.8 \text{ A}) = 271.365 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\text{Speed} := \frac{\omega_{AP}(5.8 \text{ A})}{2 \cdot \pi} \cdot 60 = 2591 \frac{1}{\text{s}}$$

